

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11) 特許出願公告番号

特公平6-104297

(24) (44) 公告日 平成 6 年(1994)12月21日

(51) Int.Cl.<sup>5</sup>

B 2 4 B 9/00  
53/00

識別記号

L 9325-3C  
D 7234-3C

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

請求項の数 5 (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平1-110894  
(22) 出願日 平成 1 年(1989) 4 月27日  
(65) 公開番号 特開平2-292164  
(43) 公開日 平成 2 年(1990)12月 3 日

(71) 出願人 999999999  
信越半導体株式会社  
東京都千代田区丸の内 1 丁目 4 番 2 号  
(72) 発明者 外山 公平  
福島県西白河郡西郷村大字小田倉字大平  
150 番地 信越半導体株式会社白河工場内  
(74) 代理人 弁理士 松本 眞吉

審査官 高木 進

(56) 参考文献 特開 昭53-14554 (J P, A)  
特開 昭63-67070 (J P, A)

(54) 【発明の名称】 半導体ウエーハの面取り装置

1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 外周面に回転対称な面取り用溝 (20a, 20b) が形成された導電性砥石 (20) を

該砥石 (20) をその回転対称中心線の回りに回転させる手段と、

該溝 (20a, 20b) に向かい合う表面の形状が該溝の表面と略同一形状であり、該溝の表面に接近して配置される電極 (24) と、

該溝 (20a, 20b) と該電極 (24) との向かい合う表面間に電解液を流す手段と、

該砥石 (20) と該電極 (24) との間に直流電圧を印加する手段とを有し、

該回転対称中心線を通る平面と該溝 (20a, 20b) の表面との交線は、中央部が該回転対称中心線側に窪んだ凹形であり、凹部の底部と側部の境界部である底側部が 0.4m

2

m 以上の曲率半径 (R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub>) の曲線部 (AR, AR') であることを特徴とする半導体ウエーハの面取り装置

【請求項 2】 前記交線は、前記凹部と側部の境界部である溝端部が、前記底側部の曲率半径 (R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub>) の 1.5 ~ 2.5 倍の曲率半径 (R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub>) の曲線部であることを特徴とする請求項 1 記載の装置

【請求項 3】 前記溝の断面形状は略 V 字状であることを特徴とする請求項 2 記載の装置

10 【請求項 4】 前記溝の断面形状は略 U 字状であることを特徴とする請求項 2 記載の装置

【請求項 5】 前記電極 (24) はグラファイト又はカーボンで形成されていることを特徴とする請求項 2 記載の装置

【発明の詳細な説明】

【産業上の利用分野】

本発明は半導体ウエーハのエッジ部を回転砥石で研削して面取りを行う半導体ウエーハの面取り装置に関する。

#### 「従来の技術」

この種の半導体ウエーハの面取り装置は、砥石の外周面に第4図または第5図に示すような略V字状または略U字状の断面形状の溝2a、2bが形成されており、砥石を回転させながら矢印方向へ移動させることにより、半導体ウエーハ10のエッジ部の面取りが行われる。第5図に示す①～⑤はこの移動の順番を示す。両断面とも、底部に半径 $R_1$ 、 $R_2$ の円弧 $A_1$ 、 $A_2$ を有し、開口端 $E_1$ 、 $E_2$ とこの円弧の一端 $B_1$ 、 $B_2$ とが直線で結ばれた形状となっている。例えば、半導体ウエーハ10の厚さ $0.6 \sim 0.7\text{mm}$ に対し、円弧の半径 $R_1$ 、 $R_2$ は $0.25\text{mm}$ 、溝の奥行き $D_1$ 、 $D_2$ は $1\text{mm}$ 、溝の開口幅 $W_1$ 、 $W_2$ はそれぞれ $1.16\text{mm}$ 、 $6\text{mm}$ 、側面の傾斜角 $\theta$ は $22^\circ$ である。

この面取りの際、研削能力を維持するために、陰極ブロックをこの溝に接近させ、導電性砥石を陽極とし、両極間に電解液を流しながら直流電圧を印加することにより、砥石の電解レッシングが可能である。

#### 「発明が解決しようとする課題」

しかし、電解レッシングは砥石の溝の面に沿って均一には行われず、第4、5図の一点鎖線で示す如く、溝の底側部での電解レッシングが著しくなり、面取り形状が一点鎖線で示す如く変形する。この場合、例えば半導体ウエーハ10の鏡面にホトリソレジストを被着すると、この段状部で盛り上がり、面取りの傾斜が小さい場合にはマスクの接近が妨げられる。あるいはかかる段状部が形成されなくても、半導体ウエーハの面取り部の形状が不揃いとなる。したがって、このような変形前に砥石を取り換える必要がある。

本発明の目的は、上記問題点を鑑み、砥石の溝の形状を長期間にわたって初期の形状に保持することができる半導体ウエーハの面取り装置を提供することにある。

#### 「課題を解決するための手段」

この目的を達成するために、本発明に係る半導体ウエーハの面取り装置は、外周面に回転対称な面取り用溝を面取り用溝が形成された導電性砥石と、該砥石をその回転軸を中心として回転させる手段と、該溝に砥石の表面の形状が該溝の表面と略同一形状であり、該溝の表面に接近して配置される電極と、該溝と該電極との間、あるいは両表面間に電解液を流す手段と、該砥石と該電極との間に直流電圧を印加する手段とを有し、該回転対称中心線を通る上面と該溝の表面との交線は、中央部が該回転対称中心線側に窪んだ凹部であり、凹部の底部と側部の境界部である底側部が $0.4\text{mm}$ 以上の曲率半径の曲線部である。

前記交線は、さらに、前記凹部とその両側との境界部である溝端部が、前記底側部の曲率半径の $1.5 \sim 2.5$ 倍の曲率半径の曲線部であることが好ましい。

この溝のさらに具体的な断面形状は、例えば、第2図に

示すような略V字状又は第3図に示すような略U字状である。

電極の材料としては、成型が容易でありかつ電解液に対し耐薬品性があるもの、特にグラファイトが好ましい。

このような断面形状の溝を有する砥石では、溝の底側部での電解作用の集中が大きく低減され、長期間にわたって好ましい初期の断面形状を維持することができる。砥石外周面の溝の断面形状において、溝端部を、底側部の曲率半径の $1.5 \sim 2.5$ 倍の曲率半径の曲線部とすれば、溝端部での集中的な電解レッシングが防止されて、上記効果が高められる。

研削作業及び電解レッシングの繰り返しによって、砥石刃先が消耗するため、電極の形状微修正が必要となるが、グラファイトで電極を形成した場合には、グラファイトの加工容易性によりこの微修正が良好に行われる。

#### 「実施例」

以下、図面に基づいて本発明の実施例を説明する。

#### 「(1) 第1実施例」

第1図は半導体ウエーハの面取り装置の概略構成を示す。

この装置12は、対向クランプディスク14a、14bを備えており、半導体ウエーハ10は、下方の回転自在なクランプディスク12a上に同心に載置された後、上昇されてクランプディスク12bに押し付けられ、クランプディスク12bが回転駆動されて一体的に回転される。

一方、コアディスク14の上下両面には、サイドディスク16、18が同心に固着されている。サイドディスク16、18の半径は同一であり、コアディスク14の半径よりも大きく、コアディスク14の周面部にはリング状の溝が形成されている。この溝に、リング状の面取り用砥石20が固着されている。この砥石20の結合剤は導電性であり、鋳造ホウ下又は鋳鉄クワイバーホウ下が好ましい。また、砥石20の砥粒は例えば $\#2,000$ の高番手砥粒である。砥石20の外周面には、回転対称なリング状の溝20aが形成されている。この溝20aの表面は、コアディスク14の中心線に垂直な対称面を有しており、その対称図形の一方側は、第2図に示す如く、底部は半径 $R_1$ の円弧 $A_1$ を有し、この円弧 $A_1$ と側部の略直線 $C_1$ とを曲線 $B_1$ が滑らかに接続している。また、開口部には半径 $R_2$ の円弧 $E_1$ を有している。

半導体ウエーハの面取りは、曲線 $B_1$ 部と円弧 $A_1$ 部で加工されるので、開口部の半径 $R_2$ は、本発明と直接的に無関係であるが、電解レッシングのときにこの開口部で集中的な電解除去が行われないようにするために、 $R_1$ 、 $R_2$ 、好ましくは $R_1 = 1.5 \sim 2.5 R_2$ とする。

略直線 $C_1$ の傾斜角 $\theta$ 及び奥行き $D_1$ は第1図に示すものと同一である。

第1図において、コアディスク14、サイドディスク16及び18は、ロークリヤート22の一端部に同心に固着さ

れ、このロータリシャフト22は下図示のモータにより回転される。

砥石20の研削能力を持続させるために、研削中において、電解トリッキングが行われる。

すなわち、溝20aに対向して陰極ブロック24が配置されている。この陰極ブロック24の表面形状は溝20aの表面形状と略同一である。陰極ブロック24は、カーボン又はグラファイトのような導電性かつ成形容易な材料で、砥石20の溝20aに押付成形される。陰極ブロック24は絶縁性の陰極ブロックホルダ26に嵌合保持され、陰極ブロックホルダ26は逆L字状のアーム28の一端に固着され、アーム28の他端は接離機構30、昇降機構32を介して固定台34の一端部に取り付けられている。接離機構30、昇降機構32には、それぞれおらるを操作するためのマイクロスイッチ30a、32aが取り付けられており、マイクロスイッチ30a、32aを回転させると、陰極ブロック24は第1図左右方向、上下方向へと移動される。

陰極ブロック24は配線を介して直流パルス電源36のマイナス端子に接続されている。一方、固定された絶縁性の支持棒38の下端に陽極ブロック40が取付けられ、この陽極ブロック40が導電性のサイドフェイス16に接触している。陽極ブロック40は直流パルス電源36のプラス端子に接続されている。したがって、陰極ブロック24と砥石20との間隙にパルス電界が形成される。

陰極ブロック24と陰極ブロックホルダ26には複数本の孔41が穿設され、これらが共通に供給管42に連通されており、電解液が供給管42に供給されて陰極ブロック24と砥石20との間隙に流される。この電界液は、導電性（抵抗率 $2 \times 10^{-2} \Omega \cdot \text{cm}$ 程度）を有する水溶性研削液、例えば市販されているノリタケスールAFC-M（ノリタケ株式会社製）あるいは、水溶性ケミカルソリューション（エービーJIC 707（エービーJIC株式会社製））などを20～50倍に希釈したものであり、冷却液としての機能も果たす。

一方、砥石20に対し、陰極ブロック24と直径方向反対側にノズル44が配置されており、接触するシリコンウエーハ10の表面に電界液を供給する。この電界液は前記電界液と同一の液を用いることが好ましい。

上記構成において、砥石20と陰極ブロック24との間隙を0.1～0.7mmに調整し、ロータリシャフト22を例えば1200～1500rpmで回転させながらウエーハ10と固定台34とを一体的に第1図左方向へ移動させる。そして、第2図に示す如くシリコンウエーハ10を砥石20の溝20aに接触させてそのエッジを研削し、ロータリシャフト22の左方向への移動を停止させて、シリコンウエーハ10を例えば50sec/revで回転させることにより、シリコンウエーハ10の全周の面取りを行う。

## (2) 試験例

上記装置を用い、第4図に示す断面形状の砥石及び第2図に示す断面形状の砥石20を用いて面取りを行ったところ、

前者の砥石ではシリコンウエーハ10を50枚程度面取りすると第4図一点鎖線で示す如く溝の底部が段状となったが、後者の砥石20では50枚面取りしても溝20aの段面形状には変化が認められず、300枚程度で前者の50枚のときと同程度の段部が形成された。

ただし、溝の形状を決定する寸法は、厚さ0.6mm、直径1.25mmのシリコンウエーハに対し、第2、4図において、 $R_1 = 0.25\text{mm}$   $R_2 = 0.5\text{mm}$   $R_3 = 1.0\text{mm}$   
 $D_1 = 1.0\text{mm}$   $D_2 = 1.3\text{mm}$   $W = 1.16\text{mm}$   
 $\theta = 22^\circ$ であった。

なお、 $R_2$ を0.4mmにして同様の試験を行っても本発明の効果を得られた。

## (3) 第2実施例

第3図は、第5図に対応した第2実施例の砥石の溝20bの断面形状を示す。他の点は第1実施例と同一である。この溝20bの形状は、底面が開口端面に平行な直線であり、側部が、底部の半径 $R_1$ の円弧A<sub>1</sub>B<sub>1</sub>とを有し、この円弧A<sub>1</sub>B<sub>1</sub>と側部の略直線C<sub>1</sub>D<sub>1</sub>とを曲線B<sub>1</sub>C<sub>1</sub>が滑らかに接続し、開口部には半径 $R_2$ の円弧E<sub>1</sub>F<sub>1</sub>を有する形状である。半径 $R_1$ 、 $R_2$ 、曲線A<sub>1</sub>B<sub>1</sub>C<sub>1</sub>D<sub>1</sub>の形状、略直線C<sub>1</sub>D<sub>1</sub>の傾斜角 $\theta$ 及び溝の奥行き $D_1$ は第5図に示すものと同一である。すなわち上記同様に、好ましくは半径 $R_1$ の1.5～2.5倍である。

この溝20bの作用効果は第2図に示す溝20aの作用効果と同一であるのでその説明を省略する。

## 「発明の効果」

本発明に係る半導体ウエーハの面取り装置では、回転砥石の外周面の断面形状において、溝の底側部が曲率半径0.4mm以上の曲線部となっているので、溝の底側部での電解作用の集中が大きく低減され、長期間にわたって好ましい初期の断面形状を維持することができるといふ優れた効果を奏し、砥石の交換を頻繁に行う必要がなくなり作業効率の向上及び半導体ウエーハの製造コスト低減に寄与するところが大いである。

また、砥石外周面の溝の断面形状において、溝端部を、尖鋭部とせず半径 $R_2$ の円弧とすることで曲率半径が曲線部とすることにより、溝端部での集中的な電解作用が抑制され、面取り精度が向上する。

## 【図面の簡単な説明】

第1図及び第2図は本発明の第1実施例に係り、第1図は半導体ウエーハの面取り装置の概略構成図、

第2図は第1図に示す溝20aの拡大断面図である。

第3図は第2実施例の砥石の溝の形状を示す断面図である。

第4図及び第5図はそれぞれ第2図及び第3図に対応した従来の砥石の溝の形状を示す断面図である。

図中、

10：シリコンウエーハ

12：クラック装置

14：コアフェイスウ

16、18: サイドディスク

20: 砥石

22: ロータリシャフト

24: 陰極ブロック

26: 陰極ブロックホルダ

\* 28: アーム

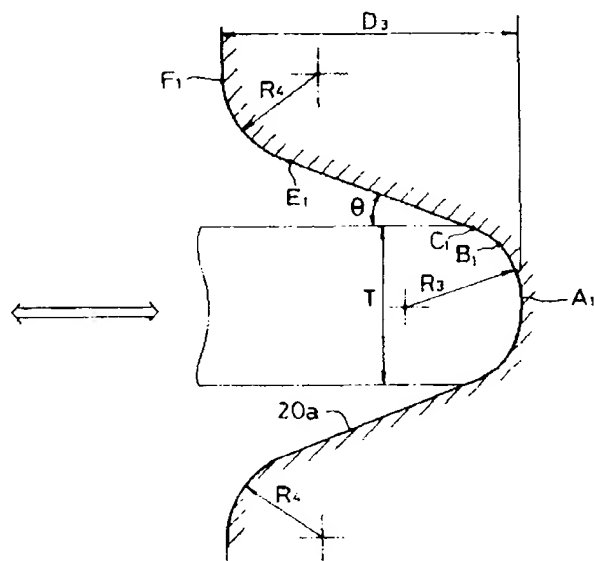
36: 直流パルス電源

40: 陽極ブロック

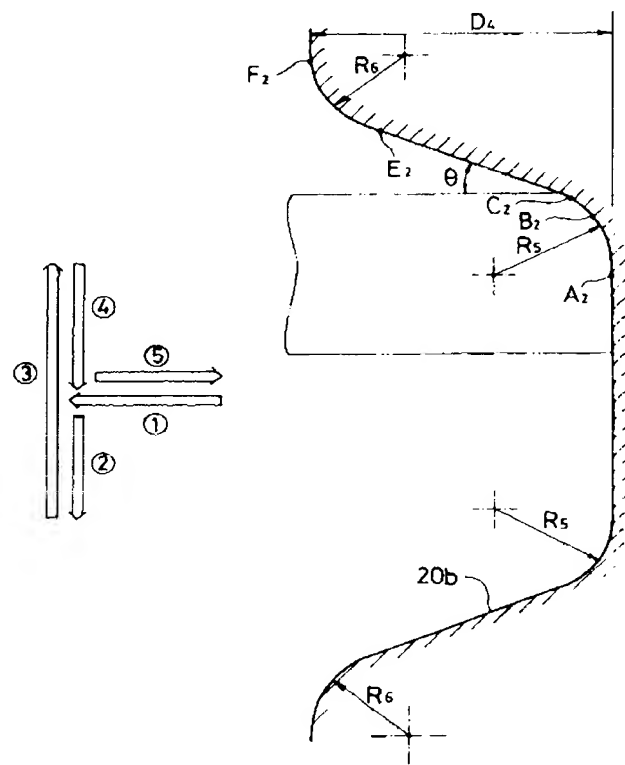
42: 電解液供給管

\* 44: 研削液用ノズル

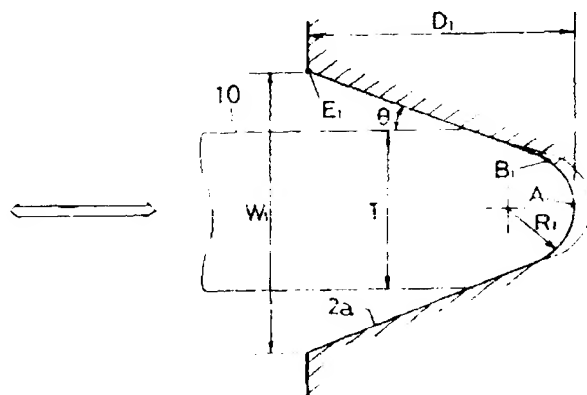
【第2図】



【第3図】

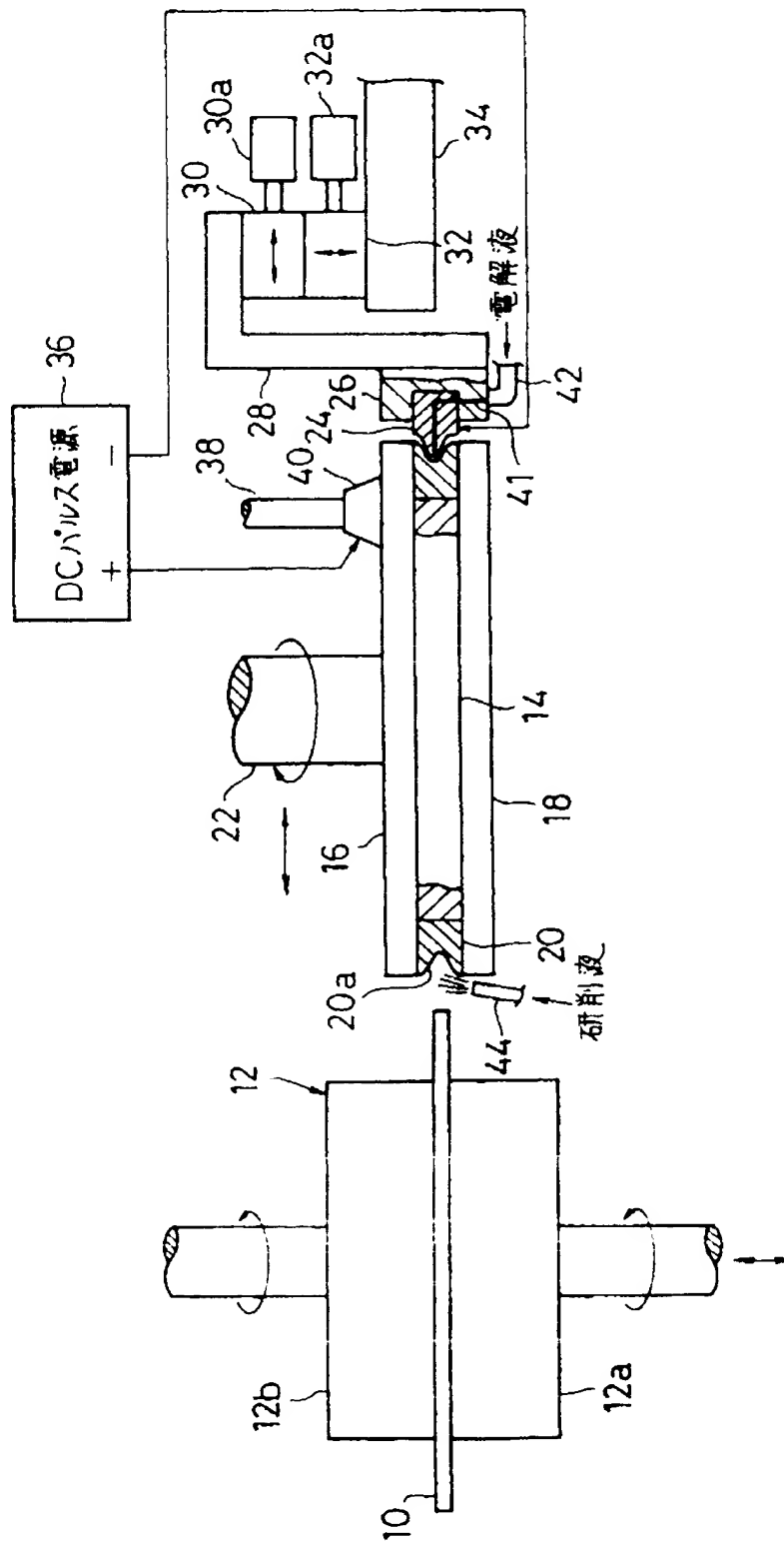


【第4図】

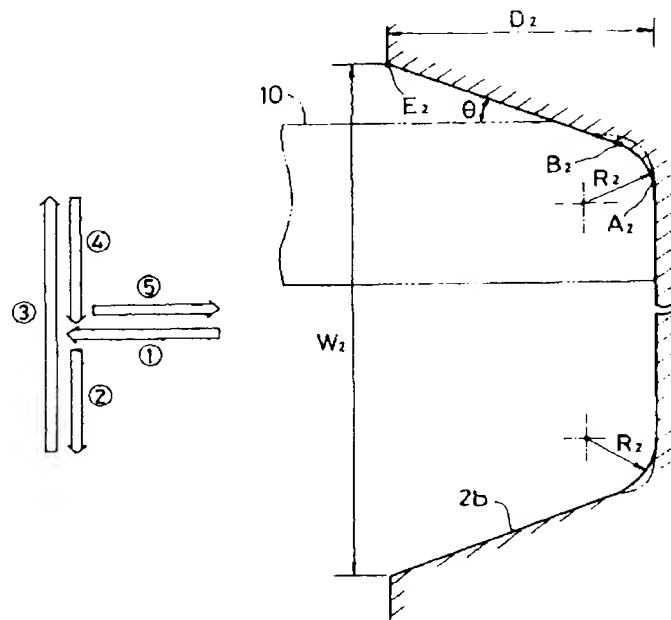


従来技術

【第1図】



【第5図】



従来技術